



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 44 14 669 C 2

21 Aktenzeichen: P 44 14 669.8-43  
22 Anmeldetag: 27. 4. 94  
43 Offenlegungstag: 2. 11. 95  
46 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 4. 96

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**C 08 L 23/12**  
C 08 K 7/00  
C 08 J 5/18  
B 32 B 27/32  
B 32 B 27/08  
B 32 B 27/28  
B 65 D 75/36  
B 65 D 83/04  
A 61 J 1/03

DE 44 14 669 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

BP Chemicals PlasTec GmbH, 89165 Dietenheim, DE;  
PCD Polymere Ges.m.b.H., Schwechat-Mannswörth,  
AT

74 Vertreter:

Grießbach und Kollegen, 70182 Stuttgart

72 Erfinder:

Schnäbele, Jürgen, 82347 Bernried, DE; Schmidt,  
Norwin, 89233 Neu-Ulm, DE; Lüdemann, Henning,  
87700 Memmingen, DE; Wolfsberger, Anton, Linz,  
AT; Grünberger, Manfred, Traun, AT

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

Derwent-Abstr. 86-004376/01;  
Derwent-Abstr. 90-221777/29;

54 Verwendung eines Kunststoff-Materials zur Herstellung einer Folie für manipulationssichere Abdeckungen  
von Warenrägern

57 Verwendung eines Materials, enthaltend hochkristallines  
Polypropylen mit einer mittleren Molmasse von ca. 10 000 bis  
ca. 800 000 sowie einem partikelförmigen Füllstoff mit einem  
Anteil von ca. 5 Gew.-% bis ca. 60 Gew.-% zur Herstellung  
einer ein- oder mehrlagigen Folie zur manipulationssicheren  
Abdeckung von Warenrägern, wobei das hochkristalline  
Polypropylen im wesentlichen die Kunststoffmatrix bildet  
und wobei die Durchstoßfestigkeit der Folie unter einen  
Grenzwert von 450 N/mm (gemessen an einer ca. 150 µm  
dicken Folie) herabgesetzt ist.

DE 44 14 669 C 2

Die Erfindung betrifft die Verwendung eines Kunststoffmaterials zur Herstellung einer ein- oder mehrlagigen Folie für manipulationssichere Abdeckungen von Warenträgern, wie sie beispielsweise von einer Vielzahl von sogenannten Blisterpackungen bekannt sind.

Solche bekannten Folien für Blister-Abdeckungen bestehen bislang aus Aluminiumfolien, kunststoffbeschichteten Aluminiumfolien bis zu reinen transparenten oder opaken Kunststofffolien. Diese Folien bilden das Gegenstück zu dem Warenträger oder dem sogenannten Unterteil der Verpackung, das wiederum aus einer Vielzahl von Materialien gebildet sein kann, beispielsweise aus einer stabilen Kartonlage, einer an die Form der Ware angepaßten Kunststoff- oder Aluminiumschale oder dergleichen.

Bei der Verwendung von Kunststofffolien als Blister-Abdeckung bestand bisher das Problem, daß insbesondere druckempfindliche Waren nicht durch die Folie hindurch gedrückt und so der Verpackung entnommen werden konnten, ohne daß dies zu einer Beschädigung der Waren, insbesondere bei Tabletten, geführt hätte.

Deshalb wurde bei der Verwendung von Folien als Abdeckteil für solche Verpackungen entweder auf Aluminiumfolien zurückgegriffen, wie dies insbesondere bei der Verpackung von pharmazeutischen Produkten, wie z. B. Tabletten, Ampullen oder Kapseln, der Fall ist, oder aber es wurde im Unterteil der Verpackung eine Entnahmemöglichkeit vorgesehen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Folie für manipulationssichere Abdeckungen von Warenträgern zu schaffen, welche sich aus Kunststoff herstellen läßt, trotzdem die bekannten Durchdruckeigenschaften von Aluminiumfolienabdeckungen zeigt und für einen hinreichend schnellen Siegelvorgang geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Kunststoffmaterial für die Herstellung der Folie verwendet wird, welches hochkristallines Polypropylen mit einer mittleren Molmasse von ca. 10 000 bis ca. 600 000 sowie einen partikelförmigen Füllstoff mit einem Anteil von ca. 5 Gew.-% bis ca. 60 Gew.-% enthält, wobei das hochkristalline Polypropylen im wesentlichen die Kunststoffmatrix bildet und wobei die Durchstoßfestigkeit der Folie unter einen Grenzwert von 450 N/mm herabgesetzt ist (Meßmethode nach DIN 53373).

Mischungen aus Kunststoffmaterialien, einschließlich Polypropylen, mit partikelförmigen Füllstoffen sind an sich aus den Derwent-Abstracts 86-004376/01 und 90-221777/29 bekannt. Diese Materialien wurden in der Baustoffindustrie sowie zur Herstellung von Druckköpfen von Schreibmaschinen verwendet.

Der obengenannte Grenzwert für die Durchstoßfestigkeit gilt für ca. 150 µm dicke Folien. Für deutlich dünnere oder dickere Folien lassen sich von diesen Werten die entsprechenden Grenzwerte ableiten. Bei dem angegebenen Grenzwert ist es möglich, druckunempfindliche Waren durch die Abdeckfolie des Warenträgers durchzudrücken, wenn auch noch mit einigem Kraftaufwand. Bei empfindlicheren Produkten wird man vorzugsweise einen geringeren Grenzwert für die Durchstoßfestigkeit wählen, und bevorzugt liegt dieser Wert dann bei ca. 100 bis ca. 200 N/mm. Geringere Durchstoßfestigkeiten mögen sich in einzelnen Fällen empfehlen, wo sehr drucksensitive Waren verpackt sind. Allerdings ist dabei zu beachten, daß selbstverständlich mit der Herabsetzung der Durchstoßfestigkeit auch die Schutzwirkung der Verpackung gegen Beschädigung

der Waren selbst abnimmt, so daß in dem zuvor angegebenen Zahlenbereich von ca. 100 bis ca. 200 N/mm in vielen Fällen ein Optimum zu sehen ist.

Für die Handhabung der Verpackung durch den Verbraucher, d. h. insbesondere beim Öffnen der Verpackung und damit der Ware, kommt in zweiter Linie eine weitere Eigenschaft ins Spiel, die sogenannte Weiterreißfestigkeit, die den Kraftaufwand bestimmt, der notwendig ist, um eine einmal durchgestoßene Folie weiter aufreißen zu lassen und so das Produkt freizugeben. Auch diese Eigenschaft läßt sich durch die Wahl des Füllstoffes sowie dessen Anteil in der Kunststoffmatrix beeinflussen, wobei hier vorzugsweise eine Weiterreißfestigkeit von weniger als 30 N (Meßmethode nach DIN 53363) angestrebt wird. Dieser Zahlenwert gilt insbesondere für ca. 150 µm dicke Folien, läßt sich aber im wesentlichen auch auf wesentlich dünnere bzw. dickere Folien anwenden. Ein für die Handhabung, insbesondere auch von druckempfindlichen Gütern, akzeptabler Wert der Weiterreißfestigkeit liegt zwischen ca. 2 bis 12 N, wobei auch hier wiederum zu beachten ist, daß natürlich wesentlich geringere Werte möglich sind, aber im Hinblick auf den Schutz der Ware durch die Folie einer beliebigen Verringerung Grenzen gesetzt sind. Ein bevorzugter Bereich für die Weiterreißfestigkeit liegt im Bereich von 3 bis 4 N.

Die erfindungsgemäße Folie enthält den Füllstoff als homogene Zumischung zu einem bereits fertig auspolymerisierten Kunststoffmaterial. Der Füllstoff wird also nicht — wie dies im Zusammenhang mit Füllstoffverstärkten Kunststoffen bekannt ist — in der Polymerisationsreaktionsmischung aus Monomer und/oder Präpolymer dispergiert und während des Aushärtens der Reaktionsmischung in die Kunststoffmatrix eingebaut. Selbstverständlich ist es aber denkbar, solches verstärktes Kunststoffmaterial als Kunststoffmatrix in bestimmten Anwendungsfällen auch im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung zu benutzen.

Für die Füllstoffe der Folie steht eine breite Palette an Füllstoffen zur Verfügung. Diese können aus anorganischen und/oder organischen Substanzen ausgewählt sein.

Bevorzugte Beispiele für die organischen Substanzen sind z. B. halogenierte Kohlenwasserstoffpolymere, insbesondere PTFE, Polyethersulfone, Cellulosefasern, Holzschliff o. ä., die wie das PTFE einen Fixpunkt von > 300°C aufweisen, sowie duroplastische Kunststoffe. Bei den organischen Substanzen, die als Füllstoffe dienen sollen, ist wichtig, daß sich diese bei der Verarbeitung des Kunststoffmatrixmaterials, bei der Temperaturen von 220°C und mehr auftreten können, nicht verflüssigen und dann eine homogene Lösung mit dem Kunststoffmatrixmaterial bilden, sondern daß diese im wesentlichen in Partikelform in der Kunststoffmatrix während der Verarbeitung erhalten bleiben und so einer Schwächung der durchgehenden Kunststoffmatrixschicht und damit der entsprechenden Herabsetzung der Durchstoßfestigkeit und gegebenenfalls der Weiterreißfestigkeit dienen.

Für die anorganische Komponente des Füllstoffs kann die Substanz ausgewählt werden aus der Reihe der Siliciumdioxide, insbesondere in Form von Glas oder Quarz, Silikate, insbesondere in Form von Talkum, Titanate, TiO<sub>2</sub>, Aluminiumoxid, Kaolin, Calciumkarbonate, insbesondere in Form von Kreide, Magnesite, MgO, Eisenoxide, Siliciumcarbid, Siliciumnitride, Bariumsulfat oder dergleichen.

Bei der Auswahl der anorganischen oder organischen

Substanzen als Komponenten des Füllstoffs wird stets auch das zu verpackende Gut zu berücksichtigen sein und dessen Empfindlichkeit auf den einen oder anderen Zusatzstoff zu der Polymermatrix.

Die Form der Füllstoffpartikel wird wohl am häufigsten granular sein, aber auch plättchenförmige, faserförmige oder stabförmige Füllstoffpartikel sind sowohl als im wesentlichen einheitliche Form oder auch in Mischung mit anderen Formen als Füllstoffpartikel möglich.

Die Partikelgröße des Füllstoffes (gemessen über die größte Ausdehnung des Partikels) beträgt bevorzugt im Mittel ca. 5 bis ca. 100 µm. Die Wahl der Partikelgröße ist selbstverständlich nicht unwesentlich mitbestimmt von der herzustellenden Folienschichtdicke. So wird darauf zu achten sein, daß die mittlere Ausdehnung der Partikel einen deutlichen Abstand zu der herzustellenden Foliendicke hält. Bevorzugt werden mittlere Partikelgrößen zwischen 20 µm und 60 µm, insbesondere bei Foliendicken von 80 µm bis 100 µm.

Um sicherzustellen, daß der Füllstoff nicht zu einer Verstärkung der Polymermatrix führt, sollte darauf geachtet werden, daß die Füllstoffpartikel eine möglichst geringe Haftung an der Polymermatrix aufweisen. Mindestens jedoch sollten die Haftkräfte zwischen den Partikeln und der Füllstoffmatrix deutlich geringer sein als die Zugfestigkeit der Matrix selbst. So wird insbesondere bei den anorganischen Füllstoffpartikeln darauf zu achten sein, daß diese im wesentlichen frei von sogenannten Haftvermittlern sind. Solche Haftvermittler werden üblicherweise bei der Herstellung von gefüllten Kunststoffen verwendet, bei denen aber auf die besondere Festigkeit des Materials abgestellt wird.

Andererseits soll natürlich erreicht werden, daß die Füllstoffpartikel eine möglichst gleichmäßige Verteilung in der Kunststoffmatrix erhalten und auch beim Produktionsprozeß beibehalten, so daß man bevorzugt Hilfsmittel zugibt, welche die Dispergierbarkeit der Füllstoffpartikel in der Matrix verbessern.

Als Dispergierhilfsmittel eignen sich insbesondere niedrigschmelzende organische Substanzen, welche eine große Benetzungsfähigkeit für den Füllstoff aufweisen. Konkrete Beispiele sind niedermolekulare Polyolefinwachse. Die Dispergierhilfsmittel werden bevorzugt auf die Füllstoffpartikel aufgebracht, bevor diese mit dem Granulat des Matrixkunststoffs vermischt, insbesondere geknetet werden.

Die Dicke der Folie wird bevorzugt von 20 µm bis ca. 600 µm gewählt, was zum einen eine ausreichende Stabilität der Folie zum Schutz der verpackten Waren sicherstellt und zum anderen die für das Öffnen der Verpackung notwendigen Kräfte innerhalb des vorgegebenen Limits hält, innerhalb dessen zumindest druckinsensitive Waren noch vom Durchschnittskäufer problemlos aus der Verpackung durch Durchdrücken der Abdeckfolie entnommen werden können.

Insbesondere bei der Verpackung von Pharmazeutika ist es häufig erwünscht, daß die Folie im wesentlichen wasserdampfundurchlässig ausgebildet ist.

Als geeignete Kunststoffmatrix-Materialien haben sich insbesondere hochkristalline Polypropylene, wie sie in der EP 0 255 693 B1 beschrieben werden, mit hohem isotaktischem Pentadenanteil, zwischen 0,955 und 1,0 empfohlen. (Meßmethode in der EP 0 255 693 B1 beschrieben.)

Der Elastizitätsmodul (gemessen nach DIN 53457 an 50 µm dicken Folien) beträgt vorzugsweise 1200–1400 N/mm<sup>2</sup> für das reine einzusetzende Polypropylen. Bei

der gefüllten Polypropylenmatrix kann der Elastizitätsmodul ansteigen, beispielsweise auf Werte (in N/mm<sup>2</sup>) von 1800–2000 bei 5 Gew.-% Talkumfüllung, 2200–2400 bei 10 Gew.-% Talkumfüllung oder 3000–3400 bei 20 Gew.-% Talkumfüllung.

Bei den bislang beschriebenen Folien wurde allein durch die Zugabe der Füllstoffe zu der Kunststoffmatrix für eine verbesserte Durchstoßfestigkeit bzw. Weiterreißfestigkeit derselben gesorgt.

Bei größeren Verpackungseinheiten, bei der eine Vielzahl von Produkten separat voneinander auf einem Warenträger gelagert und durch die Abdeckfolie abgedeckt ist, ist es häufig wünschenswert, daß die einzelnen Waren getrennt voneinander aus dem Warenträger entnommen werden können, ohne daß die Verpackung der daneben liegenden Einzelwaren beschädigt wird.

Je nach Beschaffenheit des Unterteils der Verpackung kann bereits die normale Siegfestigkeit ausreichen, um das oben genannte Problem zu lösen. Sollte jedoch in einem direkten Kontakt der Folie mit dem Unterteil eine zu geringe Siegfestigkeit erhalten oder zu lange Siegelzeiten notwendig werden, kann sich die Notwendigkeit einer zusätzlichen Siegelschicht auf der Folienoberfläche ergeben.

Um die durch die ursprüngliche Folie vorgegebene Durchstoßfestigkeit und die Weiterreißfestigkeit jedoch im wesentlichen zu erhalten, wird bei solchen Warenverpackungen vorgesehen, daß die Siegelschicht eine Mischung eines (A) Polypropylen-Copolymeren mit einem Ethylenanteil von ca. 4 bis 12 mol-% und einem Polymeren (B) umfaßt, ausgewählt aus der Reihe EVA-Copolymer mit bis zu 18 mol-% Vinylacetatanteil, Iononmore, Ethylen-Ethylacrylatcopolymere, Ethylen-Methacrylat-Copolymere, Maleinsäureanhydrid gepfropfte Polypropylene und Polyethylene, deren Copolymere sowie EVA-Copolymere.

Das Mischungsverhältnis der Mischungskomponente (A) zur Mischungskomponente (B) kann in einem weiten Bereich von 5 : 95 bis 95 : 5 variiert werden, wobei über die Komponente (B) das Temperaturverhalten der Mischung steuerbar ist und insbesondere eine einfache Anpassung der Siegelschicht an geeignete Siegeltemperaturen und Siegeltaktzeiten zuläßt.

Optimale Siegeltemperaturen liegen im Temperaturbereich von 145 bis 155°C.

Die erfindungsgemäße Siegelschicht ist nicht nur für die oben beschriebenen Durchdruckfolien auf der Basis einer Polypropylen-Matrix aus hochkristallinem Polypropylen geeignet, sondern generell für jede Art Durchdruckfolie, welche die oben angegebenen Spezifikationen für die Durchstoßfestigkeit enthält. Hierbei sind insbesondere Kunststoffmatrix-Materialien zu erwähnen, wie Polyolefine allgemein, PVC, Polyester, Polystyrol oder Styrolcopolymerisate, die anstelle des eingangs erwähnten hochkristallinen Polypropylen treten.

Weiter bevorzugte Mischungsverhältnisse der Mischungskomponenten (A) und (B) liegen bei 35 : 65 bis 65 : 35. Sehr gute Siegelergebnisse werden mit Mischungsverhältnissen von ca. 50 : 50 erhalten.

Die Komponente (A) wird bevorzugt mit einem Ethylenanteil von 6–10 mol-% eingesetzt, meist bevorzugt mit einem 8 mol.-%-Anteil.

Das erfindungsgemäße Siegelschichtmaterial eignet sich zudem hervorragend als Siegelschicht auf Tiefziehfolien, aus denen in der Regel die Warenträger oder Unterteile der Blisterpackungen gefertigt werden.

Es empfiehlt sich, dieselbe Siegelschicht auf der mit dem Warenträger zu kombinierenden Durchdruckfolie

aufzubringen, so daß beim Siegelvorgang die Siegelschicht der Durchdrückfolie mit der Siegelschicht der Tiefziehfolie verbunden wird.

Bei der besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Folie zwei- oder mehrlagig aufgebaut, wobei die zwei oder mehreren Lagen der Folie vorzugsweise koextrudiert hergestellt sind.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Verpackung mit einem gegebenenfalls an die zu verpackenden Waren in der Form angepaßten Unterteil als Warenträger und einem Oberteil aus einer erfindungsgemäßen und oben bereits beschriebenen Folie.

Bevorzugt wird bei einer solchen Verpackung das Unterteil und das Oberteil unter Verwendung derselben Kunststoffart hergestellt, so daß man ein sortenreines Produkt erhält. Solche sortenreinen Produkte sind insbesondere leicht recyclebar und für denselben Verwendungszweck wiederverwendbar, was ein Optimum im Verpackungskreislauf darstellt.

Eine besonders bevorzugte Verwendung der erfindungsgemäßen Verpackung besteht in der Verpackung von Pharmazeutika, die insbesondere in Ampullen-, Kapsel- oder Tablettenform vorliegen.

Die Erfindung sei im folgenden anhand eines Beispiels noch näher erläutert:

Beim ersten Schritt wird ein Polymergranulat mit den Füllstoffanteilen vermischt und nachfolgend extrudiert oder kalandriert. Die Vermischung, insbesondere die Homogenisierung, kann durch Kneten nach bekannten Verfahren, insbesondere der Doppelschneckencompoundierung, erfolgen. Die Einzelkomponenten können aber auch in einem Trockenmischverfahren miteinander vermischt werden. Eine bessere Homogenität, d. h. eine gleichmäßigere Verteilung der Füllstoffe in der Polymermatrix, wird durch die vorgeschaltete Herstellung eines sogenannten Compounds erreicht.

Eine Behandlung der Füllstoffpartikel mit Dispergierhilfsmitteln sollte in jedem Fall vor der Vermengung mit dem Matrix-Kunststoff erfolgen.

Das Compound wird im Extruder geschmolzen, und zwar bei Massetemperaturen von ca. 220°C und mehr sowie bei einem Massedruck von bis zu 250 bar. Die Abkühlung der Schmelze erfolgt vorzugsweise über eine Chill-roll bei 20°C bis ca. 40°C, aber auch andere Abkühlverfahren, gegebenenfalls mit einer Oberflächenbehandlung mit Corona-Entladung kombiniert, sind möglich.

Danach werden die Folien beschnitten und gewickelt.

Als Beispiel für das Polymer der Kunststoffmatrix sei ein hochkristallines Polypropylen mit einem Schmelzindex von ca. 8 g/10 min nach DIN 53735 (230°C/2,16 kg) und einer Dichte (23°C) nach DIN 53479 von 0,902 g/cm<sup>3</sup> erwähnt. Selbstverständlich können auch hiervon verschiedene Polypropylen-Typen verwendet werden.

Als Füllstoff sei für dieses Beispiel Kreide oder Talkum vorgeschlagen mit einer mittleren Teilchengröße von 5 bis 60 µm, besser noch mit einer mittleren Teilchengröße von 20 bis 30 µm. Der Anteil der Füllstoffe an dem Gesamtfoliengewicht beträgt bevorzugt von 10 bis 55 Gew.-%. Unterhalb von einem Füllstoffanteil von 5 Gew.-% erhält man regelmäßig keine ausreichende Versprödung des Kunststoffs mit der damit zusammenhängenden Absenkung der Durchstoßfestigkeit und der Weiterreißfestigkeit mehr. Bei Anteilen deutlich über 60 Gew.-% gestaltet sich die Folienherstellung schwierig und die physikalischen Festigkeitswerte sind dann häufig für die typischen Verwendungszwecke nicht

mehr ausreichend.

Wie bei der Produktion von Propylen-Folien üblich, wird auch bei der erfindungsgemäßen Folie auf Polypropylen-Basis eine Umspulung aus Gründen der Nachkristallisation vorgenommen. (Die Dauer der Nachkristallisation beträgt typischerweise 4 bis 10 Tage.)

Mit einer Mischung aus

95 Gew.-% Polypropylen, hochkristallin, der Firma Mitsui mit der Produktbezeichnung CJ700,

und  
5 Gew.-% Talkum als Füllstoff, mittlere Teilchengröße 20 µm wurde eine 150 µm dicke Folie hergestellt (Dichte 0,93 g/cm<sup>3</sup>).

An dieser Folie konnte eine Durchstoßfestigkeit von 360 N/mm und eine Schädigungsarbeit gemäß DIN 53373 von 0,5 J/mm gemessen werden.

Aus einer Mischung von

90 Gew.-% Polypropylen, hochkristallin, der Firma Mitsui mit der Produktbezeichnung CJ700,

und  
10 Gew.-% Talkum als Füllstoff, mittlere Teilchengröße 20 µm wurde eine 150 µm dicke Folie hergestellt (Dichte 0,965 g/cm<sup>3</sup>).

An dieser Folie konnte eine Durchstoßfestigkeit von 220 N/mm und eine Schädigungsarbeit von 0,2 J/mm gemessen werden.

Stellt man die Mischung auf 80 Gew.-% Polypropylen (Spezifikation siehe oben) und 20 Gew.-% Talkum (Spezifikation siehe oben) ein, erhält man eine Durchstoßfestigkeit von ca. 100 N/mm sowie eine Schädigungsarbeit von 0,05 J/mm. Die Dichte des Materials wurde zu 1,04 g/cm<sup>3</sup> bestimmt.

#### Patentansprüche

1. Verwendung eines Materials, enthaltend hochkristallines Polypropylen mit einer mittleren Molmasse von ca. 10 000 bis ca. 600 000 sowie einem partikelförmigen Füllstoff mit einem Anteil von ca. 5 Gew.-% bis ca. 60 Gew.-% zur Herstellung einer ein- oder mehrlagigen Folie zur manipulationssicheren Abdeckung von Warenträgern, wobei das hochkristalline Polypropylen im wesentlichen die Kunststoffmatrix bildet und wobei die Durchstoßfestigkeit der Folie unter einen Grenzwert von 450 N/mm (gemessen an einer ca. 150 µm dicken Folie) herabgesetzt ist.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahl des Füllstoffs so getroffen und der Anteil des Füllstoffs so gewählt ist, daß die Weiterreißfestigkeit unter einen Grenzwert von 30 N herabgesetzt ist.
3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert der Durchstoßfestigkeit ca. 100 bis ca. 200 N/mm beträgt.
4. Verwendung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert der Weiterreißfestigkeit ca. 3 bis ca. 4 N beträgt.
5. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff als organische Substanz halogenierte Kohlenwasserstoffpolymere, insbesondere PTFE, Polyethersulfone, Cellulose, Holzschliff und/oder duroplastische Kunststoffe umfaßt.
6. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoff als anorganische Komponente eine Substanz ausgewählt aus der Reihe SiO<sub>2</sub>, insbesondere in Form von Glas

oder Quarz, Silikate, insbesondere Talkum, Titanate,  $\text{TiO}_2$ , Aluminiumoxid, Kaolin, Calciumkarbonate, insbesondere in Form von Kreide, Magnesite,  $\text{MgO}$ , Eisenoxide, Siliciumcarbid, Siliciumnitride oder Bariumsulfat, enthält

7. Verwendung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoffgranular, plättchenförmig, faserförmig oder stabförmig ist.

8. Verwendung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Partikelgröße des Füllstoffes (gemessen über die größte Ausdehnung des Partikels) im Mittel ca. 5  $\mu\text{m}$  bis ca. 100  $\mu\text{m}$  beträgt.

9. Verwendung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllstoffgehalt ca. 10 Gew.-% bis ca. 55 Gew.-% beträgt.

10. Verwendung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoffpartikel im wesentlichen frei von Haftvermittlern sind.

11. Verwendung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoffpartikel mit einem Hilfsmittel vorbehandelt sind, welches die Dispergierbarkeit der Füllstoffpartikel in der Matrix verbessert.

12. Verwendung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Dicke ca. 20  $\mu\text{m}$  bis ca. 600  $\mu\text{m}$  beträgt.

13. Verwendung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie im wesentlichen wasserdampfdurchlässig ist.

14. Verwendung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Polypropylen der Kunststoffmatrix einen hohen isotaktischen Pentadenanteil aufweist.

15. Verwendung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der isotaktische Pentadenanteil zwischen 0,955 und 1 liegt.

16. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere Lagen der Folie koextrudiert sind.

17. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine außenliegende Folienlage als eine Siegelschicht ausgebildet ist.

18. Verwendung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Siegelschicht aus einem Material gebildet ist, welches eine Mischung aus zwei Polymerkomponenten umfaßt, wobei die erste Komponente (A) aus einem Polypropylen-copolymeren mit einem Ethylenanteil von ca. 4 bis 12 mol-%

besteht und wobei die Komponente (B) ausgewählt ist aus der Reihe

EVA-Copolymer mit bis zu 18 mol-% Vinylacetatanteil,

Ionomere,

Ethylen-Ethylacrylatcopolymere,

Ethylen-Methylacrylatcopolymere,

Maleinsäureanhydrid gepfropfte Polypropylene und Polyethylene sowie EVA-Copolymere.

19. Verwendung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischverhältnis der Komponenten (A) und (B) 5 : 95 bis 95 : 5 beträgt.

20. Verwendung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis der Komponenten (A) und (B) 35 : 65 bis 65 : 35 beträgt.

21. Verwendung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischungsverhältnis der Komponenten (A) und (B) so eingestellt ist, daß eine Siegeltemperatur im Bereich von 145 bis 155°C erhalten wird.

22. Verwendung nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Ethylenanteil der Komponente (A) 6 bis 10 mol-%, weiter bevorzugt 8 mol-%, beträgt.

23. Verwendung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch gezielte Erhöhung der Abkühltemperatur der Kühlwalze(n) die Durchstoßfestigkeit und Weiterreißfestigkeit zusätzlich herabgesetzt werden kann.

24. Verwendung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlung der Folie an den Abkühlwalzen zwischen 20 und 100°C, bevorzugt zwischen 50 und 80°C, beträgt.

25. Verwendung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß speziell durch den Einsatz des Kalanderverfahrens eine zusätzliche Herabsetzung der Durchstoß- und Weiterreißfestigkeit erzielt wird.

26. Verwendung einer Folie gemäß einem der voranstehenden Ansprüche als Oberteil bei der Herstellung einer Verpackung mit einem gegebenenfalls an die zu verpackenden Waren in der Form angepaßten Unterteil als Warenträger.

27. Verwendung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterteil und das Oberteil unter Verwendung desselben Kunststoffes hergestellt sind.

28. Verwendung nach einem der Ansprüche 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterteil aus einer Tiefziehfolie hergestellt ist, welche eine Siegelschicht gemäß der Definition eines der Ansprüche 18 bis 22 aufweist.

29. Verwendung der Verpackung gemäß einem der Ansprüche 26 bis 28 zur Verpackung von Pharmazeutika, insbesondere in Ampullen-, Kapsel- oder Tablettenform.

- Leerseite -